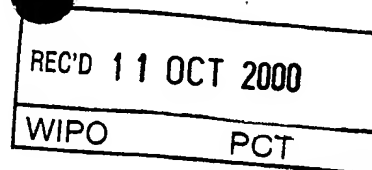


10/049/77

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**BREVET D'INVENTION**

FR 00/02487

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

EJU

**COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **27 JUIL. 2000**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis. rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30



**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES **9 SEPT 1999**

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL **9911292**

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT **75 INPI PARIS**

DATE DE DÉPÔT **09 Sept 1999**

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

BREVATOME  
3, rue du Docteur Lancereaux  
75008 PARIS

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande  
de brevet européen

☒ demande initiale

☐ brevet d'invention

n° du pouvoir permanent 7068 du B 13382-37JL 01 53 83 94 00  
12-06-98 DD 1974

☐ certificat d'utilité n°

date

Établissement du rapport de recherche

☐ différé

☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☐ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

**DISPOSITIF PERMETTANT DE PRODUIRE UN CHAMP ELECTRIQUE MODULE AU NIVEAU  
D'UNE ELECTRODE ET SON APPLICATION AUX ECRANS PLATS A EMISSION  
DE CHAMP.**

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

Forme juridique

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE  
Etablissement public de Caractère Scientifique,  
Technique et Industriel

Nationalité (s) Française

Adresse (s) complète (s)

31,33 rue de la Fédération 75752 PARIS 15ème

Pays

France

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

☒ non

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre

☐

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS

antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

(nom et qualité du signataire)

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

J. LEHU  
422-5/S002

*LSn*

*[Signature]*

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DEPARTEMENT DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg **B 13382.3/JL**

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

9911292

TITRE DE L'INVENTION :

**DISPOSITIF PERMETTANT DE PRODUIRE UN CHAMP ELECTRIQUE  
MODULE AU NIVEAU D'UNE ELECTRODE ET SON APPLICATION AUX  
ECRANS PLATS A EMISSION DE CHAMP.**

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

**J. LEHU**

**c/o BREVATOME**

**3, rue du Docteur Lancereaux**

**75008 PARIS**

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

**PERRIN Aimé**

**108, chemin du Crêt de Chaume  
38330 SAINT ISMIER**

**FRANCE**

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

**PARIS LE 9 SEPTEMBRE 1999**

**J. LEHU  
422-5/S002**

*WJn*

**DISPOSITIF PERMETTANT DE PRODUIRE UN CHAMP ELECTRIQUE  
MODULE AU NIVEAU D'UNE ELECTRODE ET SON APPLICATION AUX  
ECRANS PLATS A EMISSION DE CHAMP**

5

**Domaine technique**

La présente invention concerne un dispositif permettant de produire un champ électrique modulé au niveau d'une électrode. Elle s'applique en particulier aux écrans plats à émission de champ.

**Etat de la technique antérieure**

Les dispositifs de visualisation par cathodoluminescence excitée par émission de champ sont bien connus. Un tel dispositif comprend une cathode disposée en regard d'une anode. La cathode est une structure plane émettrice d'électrons et l'anode est une autre structure plane recouverte d'une couche luminescente. Ces structures sont séparées par un espace dans lequel on a fait le vide.

La cathode peut être une source à micropointes ou une source équipée d'un matériau émissif à faible travail de sortie, par exemple du carbone. Les sources équipées d'un matériau émissif sont utilisées dans des dispositifs de visualisation se présentant généralement sous deux formes : une structure de type diode ou une structure de type triode.

La figure 1 représente, vu en coupe transversale, un écran plat à émission de champ fonctionnant selon une structure de type diode. La cathode 1 est constituée d'une plaque de matériau isolant 3 supportant des pistes métalliques 4

parallèles entre elles et recouvertes de couches de carbone 5. L'anode 2 est une plaque isolante et transparente 6, par exemple en verre, supportant des pistes conductrices 7 parallèles entre elles et perpendiculaires aux pistes 4 de la cathode. Les pistes 7 sont réalisées par gravure d'une couche de matériau conducteur transparent comme de l'oxyde mixte d'étain et d'indium (ITO). Les pistes 7 sont recouvertes de couches de luminophore 8.

Les plaques de cathode et d'anode sont placées l'une en face de l'autre, les pistes étant en vis-à-vis pour constituer une structure matricielle. Le croisement des réseaux de pistes forme des éléments d'image ou pixels. En appliquant entre une piste 4 de la cathode et une piste 7 de l'anode une différence de potentiel adéquate, une émission d'électrons se produit sur la zone de la piste 4 correspondant au pixel considéré et la zone du luminophore 8 en regard est excitée. Une image complète peut être obtenue sur l'écran en alimentant successivement chaque ligne de l'écran et par balayage de l'écran.

Un matériau émissif à faible travail de sortie tel que le carbone nécessite, pour que l'émission d'électrons se produise, un champ électrique minimum de quelques V/ $\mu$ m entre une piste d'anode et une piste de cathode en regard. Si l'espacement entre ces pistes est de 1 mm, il faut donc appliquer une différence de potentiel de quelques kV, typiquement de 5000 à 10 000 V. Ceci entraîne deux problèmes principaux. Le premier problème est la tenue en tension : il y a risque de claquage entre anode et cathode et surtout entre deux pistes adjacentes. Le second problème résulte de la nécessité de commuter une tension de plusieurs kV lors du balayage de l'écran.

La structure de type triode a été proposée pour tenter de remédier à ces problèmes. La figure 2 représente, vue en coupe transversale un écran plat à émission de champ mettant en œuvre une telle structure.

5 La cathode 11 est constituée d'une plaque de verre 13 supportant des pistes métalliques 14 parallèles entre elles et recouvertes de couches de carbone 15.

Les pistes 14 sont placées au fond de tranchées gravées dans une couche de matériau isolant 10, cette couche 10 étant recouverte d'une couche métallique 19 servant de grille d'extraction. L'anode 12 peut être formée d'une plaque transparente 16 supportant une couche transparente et conductrice 17 recouverte d'une couche de matériau luminescent 18.

15 Une émission d'électrons par le matériau émissif peut être obtenue en appliquant, entre grille d'extraction 19 et piste 14, une différence de potentiel telle que le champ électrique résultant au niveau du matériau émissif soit supérieur au champ seuil de ce matériau, typiquement quelques V/ $\mu$ m. La distance séparant la grille d'extraction des pistes étant beaucoup plus faible que la distance séparant l'anode de la cathode, la différence de potentiel à appliquer est d'autant réduite.

25 Les lignes de champ électrique allant des pistes 14 à la grille d'extraction 19, une grande partie des électrons émis vont être piégés par la grille. La structure de type triode présente donc l'inconvénient résultant du fait que très peu des électrons émis atteignent la couche de luminophore.

#### Exposé de l'invention

35 Un premier objet de l'invention concerne un dispositif permettant de produire un champ électrique

entre deux électrodes, ce champ électrique devant avoir une valeur déterminée au voisinage de l'une de ces deux électrodes, le dispositif comprenant des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre ces deux électrodes et des moyens formant électrode situés à proximité de ladite électrode au voisinage de laquelle le champ électrique doit avoir une valeur déterminée, le dispositif comprenant aussi des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre les moyens formant électrode et ladite électrode située à proximité afin d'obtenir ladite valeur déterminée de champ électrique, cette valeur étant supérieure à celle qui serait due à la seule différence de potentiel entre lesdites deux électrodes.

Avantageusement, les électrodes et les moyens formant électrode sont disposés selon des plans parallèles.

Les moyens formant électrode et ladite électrode située à proximité peuvent être situés dans le même plan. En variante, l'électrode au voisinage de laquelle le champ électrique doit avoir une valeur déterminée peut être située entre l'autre électrode et les moyens formant électrode. Dans ce cas, les moyens formant électrode peuvent être constitués d'une seule électrode.

Les moyens formant électrode peuvent comprendre deux électrodes encadrant ladite électrode au voisinage de laquelle le champ électrique doit avoir une valeur déterminée.

Un deuxième objet de l'invention concerne un procédé de production d'un champ électrique entre deux électrodes, ce champ électrique devant avoir une valeur déterminée au voisinage de l'une de ces deux électrodes, caractérisé en ce qu'il comprend :



- l'application d'une différence de potentiel entre les deux électrodes de manière à obtenir, si cette différence de potentiel était appliquée seule, un champ électrique de valeur inférieure à ladite valeur déterminée,

- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode au voisinage de laquelle le champ électrique doit avoir une valeur déterminée et des moyens formant électrode et situés à proximité afin d'obtenir, en coopération avec le champ électrique dû à l'application de la différence de potentiel entre les deux électrodes, la valeur déterminée de champ électrique.

Un troisième objet de l'invention concerne un écran de visualisation à émission de champ comprenant une plaque d'anode et une plaque de cathode disposées en regard, la plaque d'anode comportant sur sa face interne à l'écran au moins une électrode supportant un luminophore, la plaque de cathode comportant sur sa face interne à l'écran au moins une électrode émettrice d'électrons au moins partiellement en regard de l'électrode d'anode, cette électrode de cathode devenant émettrice d'électrons lorsque le champ électrique à son voisinage dépasse une valeur de seuil, l'écran comprenant également des moyens d'application d'une différence de potentiel entre ladite électrode d'anode et ladite électrode de cathode, caractérisé en ce que l'écran comprend en outre des moyens formant électrode situés à proximité de l'électrode de cathode et des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre l'électrode de cathode et les moyens formant électrode afin de dépasser ladite valeur de seuil de champ électrique, cette valeur de seuil étant supérieure à celle qui serait due à la seule différence

de potentiel entre ladite électrode d'anode et ladite électrode de cathode.

L'écran de cathode et les moyens formant électrode peuvent être situés dans le même plan. En variante, l'électrode de cathode peut être située entre l'électrode d'anode et les moyens formant électrode. Dans ce cas, les moyens formant électrode peuvent être constitués d'une seule électrode.

Les moyens formant électrode peuvent comprendre deux électrodes encadrant l'électrode de cathode.

Avantageusement, l'électrode de cathode et les moyens formant électrode sont séparés par une couche de matériau isolant.

De préférence, l'électrode de cathode comprend un élément conducteur sur lequel est déposée une couche de matériau émissif. Cette couche de matériau émissif peut être séparée de l'élément conducteur par une couche résistive. La couche de matériau émissif peut ne recouvrir que la partie centrale de la couche résistive.

L'écran de visualisation est avantageusement du type matriciel, le croisement de lignes et de colonnes définissant des pixels.

Selon une disposition préférentielle, la plaque d'anode comporte une électrode commune supportant un luminophore commun, la plaque de cathode comporte une plaque supportant des lignes de conducteurs constituant les moyens formant électrode, recouverte d'une couche de matériau diélectrique, la couche de matériau diélectrique supportant des colonnes de conducteurs, les lignes et les colonnes formant un arrangement matriciel relié à des moyens d'adressage et définissant des pixels, les colonnes de conducteurs supportant un matériau émissif. Chaque pixel peut

correspondre au croisement d'une ligne et de plusieurs conducteurs de colonnes.

5 Selon une disposition particulière, les lignes de conducteurs comportent des fenêtres en vis-à-vis des colonnes de conducteurs, le matériau émissif supporté par les colonnes de conducteurs n'étant présent que sur les zones des colonnes de conducteurs correspondant aux fenêtres.

10 Un quatrième objet de l'invention concerne un procédé d'utilisation d'un écran de visualisation à émission de champ comprenant au moins une électrode d'anode et au moins une électrode de cathode comprenant un matériau émissif émettant des électrons lorsque le  
15 champ électrique au voisinage de l'électrode de cathode dépasse une valeur de seuil, caractérisé en ce qu'il comprend :

- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode d'anode et l'électrode de cathode de manière à obtenir, si cette différence de  
20 potentiel était appliquée seule, un champ électrique de valeur inférieure à ladite valeur de seuil,

- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode de cathode et des moyens formant électrode et situés à proximité afin d'obtenir,  
25 en coopération avec le champ électrique dû à l'application de la différence de potentiel entre les électrodes d'anode et de cathode, le dépassement de ladite valeur de seuil.

### 30 Brève description des dessins

----- L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages et particularités apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre

d'exemple non limitatif, accompagnée des dessins annexés parmi lesquels :

- 5 - la figure 1, déjà décrite, est une vue en perspective et en coupe transversale, d'un premier écran plat à émission de champ selon l'art antérieur ;
- la figure 2, déjà décrite, est une vue en coupe transversale d'un deuxième écran plat à émission de champ selon l'art antérieur ;
- 10 - les figures 3A et 3B sont des vues en coupe illustrant le fonctionnement d'un dispositif selon l'invention ;
- la figure 4 est une vue en coupe transversale et partielle d'un écran plat à émission de champ selon l'invention ;
- 15 - les figures 5 à 8 présentent des variantes de réalisation d'un élément d'écran plat à émission de champ selon l'invention,
- la figure 9 est une vue en perspective d'une plaque de cathode pour écran plat à émission de champ selon l'invention.
- 20

#### Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

25 Les figures 3A et 3B sont des vues en coupe illustrant le fonctionnement d'un dispositif selon l'invention. Le dispositif comprend une plaque 21 désignée dans cet exemple en tant que plaque de cathode. La plaque de cathode 21 comprend une plaque support 23 supportant une électrode 25 encadrée par  
30 deux parties 28 et 29 d'une même électrode. Le dispositif comprend aussi une plaque 22 désignée dans cet exemple en étant que plaque d'anode. La plaque d'anode 22 comprend une plaque support 26 supportant  
35 une électrode 27. Les plaques d'anode et de cathode

sont disposées en regard et selon des plans parallèles, leurs électrodes correspondantes se faisant face. Elles sont séparées par la distance  $d$ .

La figure 3A représente le cas où l'on applique sur l'électrode 27 un potentiel  $+V$  et sur l'électrode 25 ainsi que sur les parties 28 et 29 un potentiel nul. Un champ électrique uniforme de valeur  $V/d$  s'établit à l'intérieur du dispositif. Des lignes d'équipotentiellles sont représentées en traits interrompus sur la figure 3A. La ligne représentée la plus proche de l'électrode 25 correspond au potentiel  $V_1$ , intermédiaire entre le potentiel de l'électrode de cathode 25 et celui de l'électrode d'anode 27.

La figure 3B représente le cas où l'on applique sur l'électrode 27 un potentiel  $+V$ , sur l'électrode 25 un potentiel nul et sur les parties 28 et 29 un potentiel  $V_1$ . Il se produit alors un déplacement et une déformation des équipotentiellles qui entraînent un resserrement des équipotentiellles au-dessus de l'électrode de cathode 25, donc une augmentation du champ électrique au niveau de celle-ci. Le même effet est obtenu si on fixe une différence de potentiel entre l'électrode 27 et les parties 28 et 29 et que l'on porte l'électrode 25 à un potentiel plus négatif que celui des parties 28 et 29 par rapport à l'électrode 27.

L'électrode formée des parties 28 et 29 peut donc être désignée sous le terme d'électrode modulatrice.

La figure 4 est une vue partielle, en coupe transversale d'un écran plat à émission de champ auquel s'applique le principe de l'invention. Cet écran comprend une plaque de cathode 31 et une plaque d'anode 32 placées en vis-à-vis selon des plans parallèles. Elles portent des électrodes sur leur face interne. Des

entretoises non représentées assurent un écartement constant entre les plaques de cathode et d'anode et le vide est fait à l'intérieur de l'écran.

La plaque de cathode 31 comprend une plaque support 33 en matériau isolant, par exemple en verre, sur laquelle on dépose successivement un réseau de bandes métalliques 38, 39 pour constituer les électrodes de modulation (que l'on peut aussi appeler électrodes d'extraction), une couche isolante 34 (par exemple de la silice) puis un réseau d'électrodes de cathode 35 placées dans les intervalles du réseau sous-jacent. Sur la figure 4, une seule électrode de cathode a été représentée. Elle est soit constituée d'un matériau à faible travail de sortie, soit recouverte d'une couche de matériau à faible travail de sortie, par exemple du carbone. Sur la figure 4, l'électrode de cathode 35 supporte une couche 30 d'un tel matériau. Les bandes 38 et 39 correspondant à une électrode 35 sont reliées électriquement ensemble pour constituer une électrode modulatrice ou d'extraction.

La plaque d'anode 32 comprend une plaque support 36 en matériau isolant et transparent, typiquement en verre, recouverte successivement d'une couche 37 de matériau transparent et conducteur, par exemple de l'ITO, et d'une couche 20 d'un matériau luminescent.

L'écran fonctionne de la manière suivante. On applique entre l'électrode d'anode 37 et l'électrode de cathode 35 une différence de potentiel telle que le champ électrique résultant au niveau de l'électrode émettrice soit inférieur au champ de seuil d'extraction des électrons du matériau émissif 30. Il n'y a donc pas émission d'électrons sous l'effet de ce seul champ.

Si l'électrode d'extraction 38, 39 est portée à un potentiel intermédiaire entre celui de

l'anode et celui de l'électrode émettrice, il se produit un déplacement et une déformation des équipotentiellles entraînant une augmentation du champ électrique au niveau de l'électrode émettrice. Le  
 5 potentiel de l'électrode d'extraction peut être choisi tel que le champ électrique au niveau de l'électrode d'émission devienne supérieur au champ seuil du matériau émissif. Il y aura alors émission d'électrons. Ces électrons sont émis perpendiculairement à  
 10 l'électrode d'émission. Ils sont ensuite accélérés par le champ d'anode et viennent frapper la couche luminescente 20 recouvrant l'électrode d'anode 37.

A titre d'exemple, les plaques d'anode 32 et de cathode 31 peuvent être espacées de 1 mm, les  
 15 bandes métalliques 38 et 39 peuvent avoir une largeur de 20  $\mu\text{m}$  et être espacées de 10  $\mu\text{m}$ . La couche isolante 34 peut être une couche de silice de 1  $\mu\text{m}$  d'épaisseur. L'électrode de cathode 35 peut avoir une largeur de 5  $\mu\text{m}$  et être centrée dans l'espacement séparant les  
 20 bandes métalliques 38 et 39. Pour un matériau émissif 30 ayant un champ seuil de 5 à 6 V/ $\mu\text{m}$ , ce qui est classique, on applique sur l'anode un potentiel de + 3000 V par rapport à la cathode, ce qui donne un champ électrique de 3 V/ $\mu\text{m}$  au niveau de l'électrode  
 25 émettrice, ce champ étant inférieur au champ seuil. L'électrode de cathode 35 étant maintenue à 0 V, si l'électrode modulatrice 38, 39 est portée à + 30 V, le champ électrique à la surface de l'électrode émissive passe à 7 V/ $\mu\text{m}$ , ce qui est supérieur au champ seuil. Il  
 30 apparaît donc que les tensions à commuter restent faibles, typiquement quelques dizaines de volts, ce qui ne pose aucun problème.

La plaque de cathode, et notamment la répartition des électrodes, peut présenter différentes  
 35 variantes. Les figures 5 à 8 représentent quelques unes

des variantes possibles. Par souci de clarté, on n'a représenté sur ces figures qu'une seule électrode de cathode.

La figure 5 représente une plaque de cathode 41 comprenant une plaque 43 en matériau isolant (par exemple du verre) supportant un réseau d'électrodes modulatrices formées chacune de deux bandes conductrices 48 et 49 reliées ensemble. La plaque 43 supporte aussi une couche isolante 44, par exemple en silice. Sur la couche isolante 44, on a déposé des électrodes de cathode 45 en correspondance avec les électrodes modulatrices 48, 49. Chaque électrode de cathode est déposée au-dessus de l'intervalle séparant les bandes conductrices 48 et 49 correspondantes et symétriquement par rapport à celles-ci. Sur ces électrodes de cathode 45 sont déposées successivement une couche résistive 46 et une couche de matériau émissif 47. La couche résistive 46 a pour fonction d'uniformiser l'émission à la surface de l'électrode émissive qui est formée de la superposition des éléments 45, 46 et 47. Ainsi, on empêche des émissions ponctuelles très fortes, pouvant conduire à des claquages, de se produire.

La figure 6 représente une plaque de cathode comprenant, comme pour la figure 5, une plaque support 53, une couche isolante 54, une électrode de cathode 55, une couche résistive 56 et une couche de matériau émissif 57. Par contre, l'électrode modulatrice 50 est constituée par une seule bande conductrice, l'électrode émettrice étant centrée sur l'électrode modulatrice.

Sur la figure 7 on retrouve la structure de plaque de cathode de la figure 5. La plaque de cathode 61 comprend une plaque support 63, deux bandes conductrices 68 et 69 formant l'électrode modulatrice,



la couche isolante 64 supportant l'électrode émettrice constituée par l'électrode de cathode 65, la couche résistive 66 et la couche de matériau émissif 67. L'électrode émettrice possède dans cette variante la même largeur que l'intervalle séparant les deux bandes conductrices 68 et 69.

Sur la figure 8, on retrouve aussi la structure de plaque de cathode de la figure 5. La plaque de cathode 71 comprend une plaque support 73, deux bandes conductrices 78 et 79 formant l'électrode modulatrice, la couche isolante 74 supportant l'électrode émettrice constituée par l'électrode de cathode 75, la couche résistive 76 et la couche de matériau émissif 77. Dans cette variante, la couche de matériau émissif 77 ne couvre que la partie centrale de la couche résistive 76. Cette disposition permet d'obtenir un faisceau d'électrons plus focalisé en éliminant les électrons qui pourraient être soumis aux effets de bord de l'électrode de cathode 75. Cette disposition peut être combinée avec les autres variantes décrites précédemment.

La figure 9 est une vue éclatée et en perspective d'une plaque de cathode pour écran plat à émission de champ du type matriciel selon l'invention. La plaque de cathode 81 comprend une plaque 83, par exemple en verre, supportant un réseau de bandes conductrices Y formant des lignes, par exemple  $Y_i$ ,  $Y_j$ ,  $Y_k$ . Dans ces bandes on a aménagé des ouvertures ou fenêtres 80, par exemple de forme rectangulaire. Ce réseau de lignes est recouvert d'une couche de matériau diélectrique 84 sur laquelle on a déposé des bandes conductrices 85 parallèles entre elles et perpendiculaires aux bandes Y. Les bandes conductrices 85 sont, dans cet exemple de réalisation, groupées par trois pour constituer des colonnes  $X_i$ ,  $X_j$ ,  $X_k$ . Les

bandes conductrices 85 sont recouvertes chacune d'une couche de matériau résistif 86 et de matériau émissif. Dans l'exemple de la figure 9, le matériau émissif 87 n'a été déposé que sur les zones utiles, c'est-à-dire sur les zones des colonnes situées au-dessus des fenêtres 80 pratiquées dans les lignes. On obtient ainsi deux réseaux, l'un de lignes et l'autre de colonnes, orthogonaux entre eux. Un pixel est constitué par le croisement d'une ligne et d'une colonne.

10                   . Pour adresser un pixel  $X_j, Y_j$ , l'anode de l'écran est portée à un potentiel  $V_2$ , la colonne  $X_j$  au potentiel  $V_0$ , la ligne  $Y_j$  à un potentiel  $V_1$  ( $V_1$  étant intermédiaire entre  $V_0$  et  $V_2$ ), les autres colonnes  $X$  sont portées au potentiel  $V_1$  et les autres lignes  $Y$  au  
15                   potentiel  $V_0$ . Le potentiel  $V_2$  est tel que, si on appelle  $d$  la distance séparant l'anode de la cathode, le champ électrique  $(V_2 - V_0)/d$  est inférieur au champ seuil d'émission du matériau émissif. Le potentiel  $V_1$  est  
20                   choisi de sorte que l'augmentation du champ électrique au niveau de l'électrode émettrice qui en résulte soit telle que ce champ électrique devienne supérieur au champ seuil, ce qui entraîne l'émission d'électrons par le matériau émissif.

25

## REVENDICATIONS

1. Dispositif permettant de produire un champ électrique entre deux électrodes (25,27), ce  
5 champ électrique devant avoir une valeur déterminée au voisinage de l'une (25) de ces deux électrodes, le dispositif comprenant des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre ces deux électrodes et des moyens formant électrode (28,29) situés à proximité  
10 de ladite électrode (25) au voisinage de laquelle le champ électrique doit avoir une valeur déterminée, le dispositif comprenant aussi des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre les moyens formant électrode (28,29) et ladite électrode (25) située à  
15 proximité afin d'obtenir ladite valeur déterminée de champ électrique, cette valeur étant supérieure à celle qui serait due à la seule différence de potentiel entre lesdites deux électrodes (25,27).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les électrodes (25,27) et les  
20 moyens formant électrode (28,29) sont disposés selon des plans parallèles.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens  
25 formant électrode (28,29) et ladite électrode (25) située à proximité sont situés dans le même plan.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite  
30 électrode au voisinage de laquelle le champ électrique doit avoir une valeur déterminée est située entre l'autre électrode et les moyens formant électrode.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens  
35 formant électrode comprennent deux électrodes (28,29) encadrant ladite électrode (25) au voisinage de

laquelle le champ électrique doit avoir une valeur déterminée.

5 6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens formant électrode sont constitués d'une seule électrode.

7. Procédé de production d'un champ électrique entre deux électrodes (25,27), ce champ électrique devant avoir une valeur déterminée au voisinage de l'une (25) de ces deux électrodes, caractérisé en ce qu'il comprend :

10 - l'application d'une différence de potentiel entre les deux électrodes (25,27) de manière à obtenir, si cette différence de potentiel était appliquée seule, un champ électrique de valeur inférieure à ladite valeur déterminée,

15 - l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode (25) au voisinage de laquelle le champ électrique doit avoir une valeur déterminée et des moyens formant électrode (28,29) et situés à proximité afin d'obtenir, en coopération avec le champ électrique dû à l'application de la différence de potentiel entre les deux électrodes (25,27), la valeur déterminée de champ électrique.

25 8. Ecran de visualisation à émission de champ comprenant une plaque d'anode (32) et une plaque de cathode (31) disposées en regard, la plaque d'anode (32) comportant sur sa face interne à l'écran au moins une électrode (37) supportant un luminophore (20), la plaque de cathode (31) comportant sur sa face interne à l'écran au moins une électrode émettrice d'électrons (35) au moins partiellement en regard de l'électrode d'anode (37), cette électrode de cathode (35) devenant émettrice d'électrons lorsque le champ électrique à son voisinage dépasse une valeur de seuil, l'écran

30

35 comprenant également des moyens d'application d'une

différence de potentiel entre ladite électrode d'anode (37) et ladite électrode de cathode (35), caractérisé en ce que l'écran comprend en outre des moyens formant électrode (38,39) situés à proximité de l'électrode de cathode (35) et des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre l'électrode de cathode (35) et les moyens formant électrode (38,39) afin de dépasser ladite valeur de seuil de champ électrique, cette valeur de seuil étant supérieure à celle qui serait due à la seule différence de potentiel entre ladite électrode d'anode (37) et ladite électrode de cathode (35).

9. Ecran de visualisation selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite électrode de cathode et les moyens formant électrode sont situés dans le même plan.

10. Ecran de visualisation selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite électrode de cathode (35) est située entre ladite électrode d'anode (37) et les moyens formant électrode (38,39).

11. Ecran de visualisation selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que les moyens formant électrode comprennent deux électrodes (38,39) encadrant ladite électrode de cathode (35).

12. Ecran de visualisation selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens formant électrode sont constitués d'une seule électrode.

13. Ecran de visualisation selon la revendication 10, caractérisé en ce que ladite électrode de cathode (35) et les moyens formant électrode (38,39) sont séparés par une couche de matériau isolant (34).

14. Ecran de visualisation selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, caractérisé en ce que ladite électrode de cathode (35) comprend un élément conducteur sur lequel est déposée une couche de matériau émissif (30).

15. Ecran de visualisation selon la revendication 14, caractérisé en ce que la couche de matériau émissif (47) est séparée dudit élément conducteur (45) par une couche résistive (46).

16. Ecran de visualisation selon la revendication 15, caractérisé en ce que la couche de matériau émissif (77) ne recouvre que la partie centrale de la couche résistive (76).

17. Ecran de visualisation selon l'une quelconque des revendications 8 à 16, caractérisé en ce qu'il est du type matriciel, le croisement de lignes et de colonnes définissant des pixels.

18. Ecran de visualisation selon la revendication 8, caractérisé en ce que la plaque d'anode comporte une électrode commune supportant un luminophore commun, la plaque de cathode (81) comporte une plaque (83) supportant des lignes de conducteurs ( $Y_i$ ,  $Y_j$ ,  $Y_k$ ) constituant les moyens formant électrode, recouverte d'une couche de matériau diélectrique (84), la couche de matériau diélectrique supportant des colonnes de conducteurs (85), les lignes et les colonnes formant un arrangement matriciel relié à des moyens d'adressage et définissant des pixels, les colonnes de conducteurs supportant un matériau émissif (87).

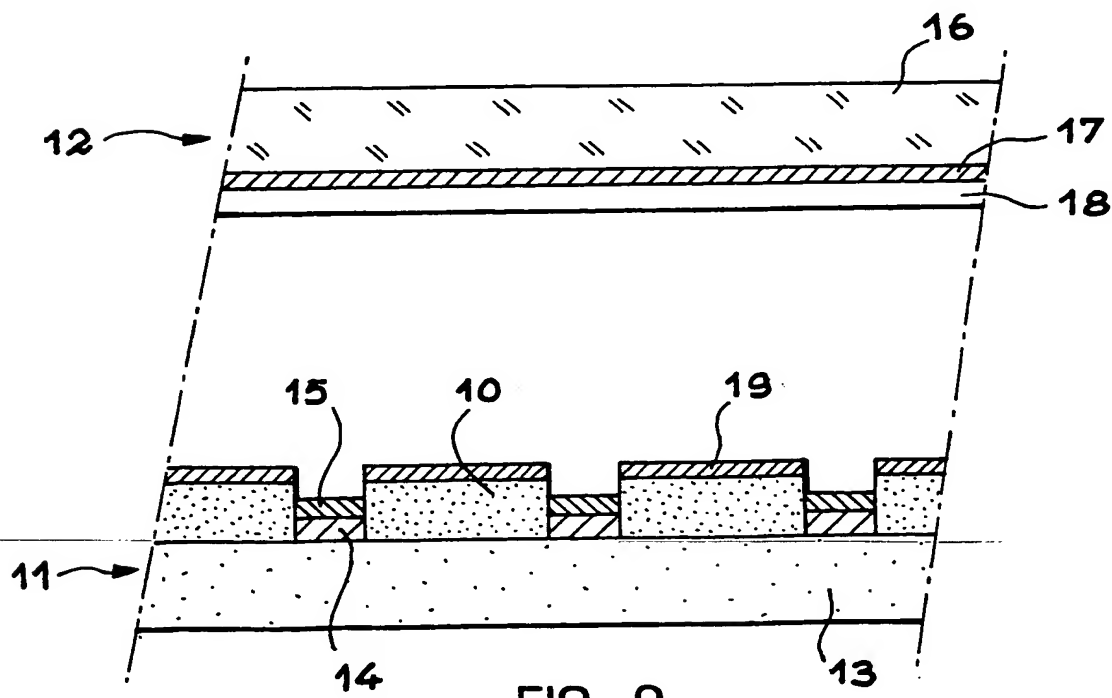
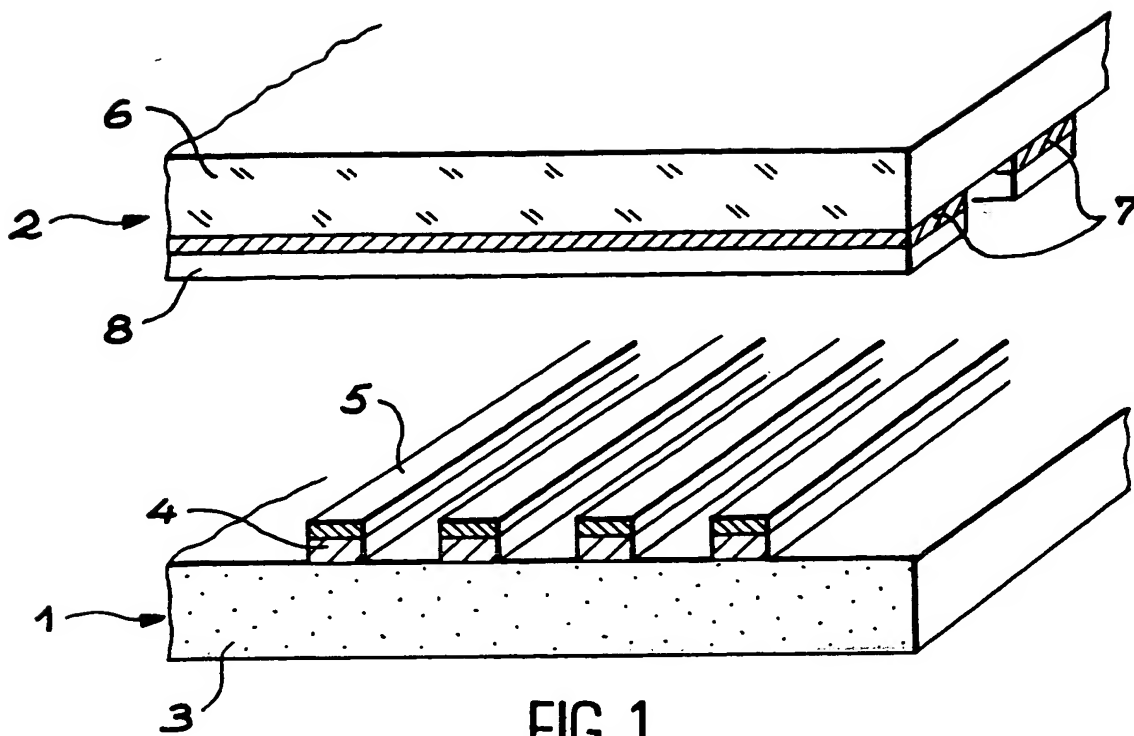
19. Ecran de visualisation selon la revendication 18, caractérisé en ce que chaque pixel correspond au croisement d'une ligne ( $Y_i$ ,  $Y_j$ ,  $Y_k$ ) et de plusieurs conducteurs de colonnes (85).

20. Ecran de visualisation selon l'une des revendications 18 ou 19, caractérisé en ce que les lignes de conducteurs ( $Y_i$ ,  $Y_j$ ,  $Y_k$ ) comportent des fenêtres (80) en vis-à-vis des colonnes de conducteurs (85), le matériau émissif (87) supporté par les colonnes de conducteurs n'étant présent que sur les zones des colonnes de conducteurs correspondant aux fenêtres (80).

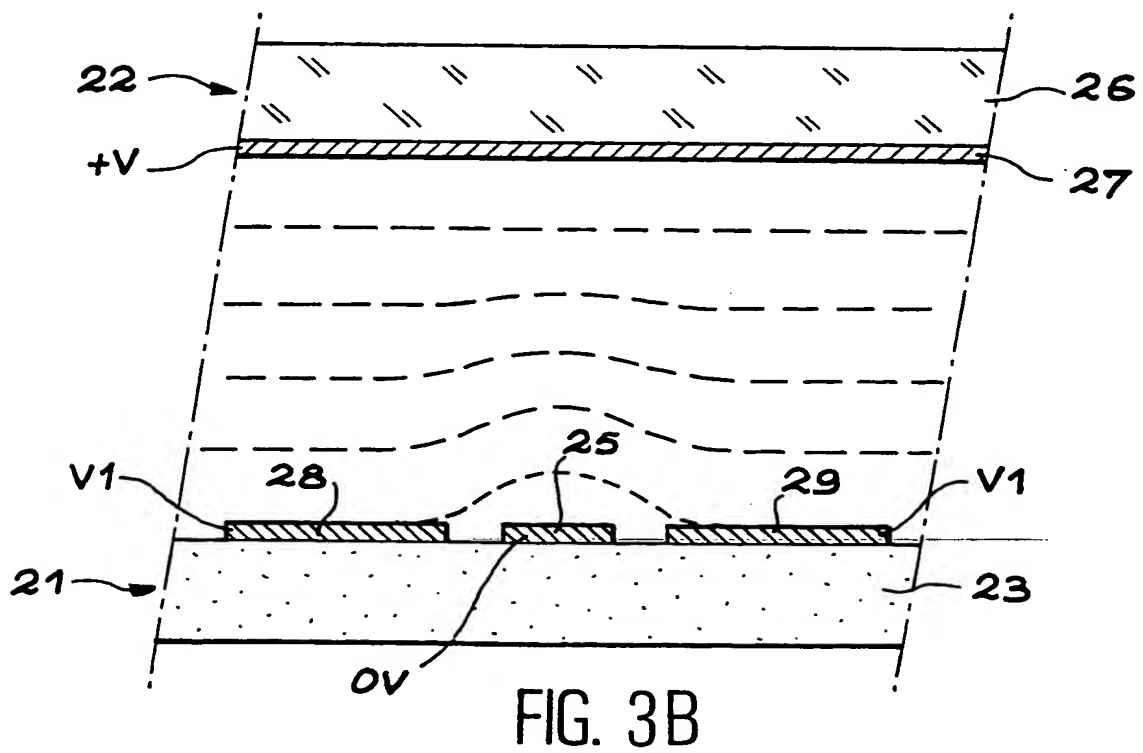
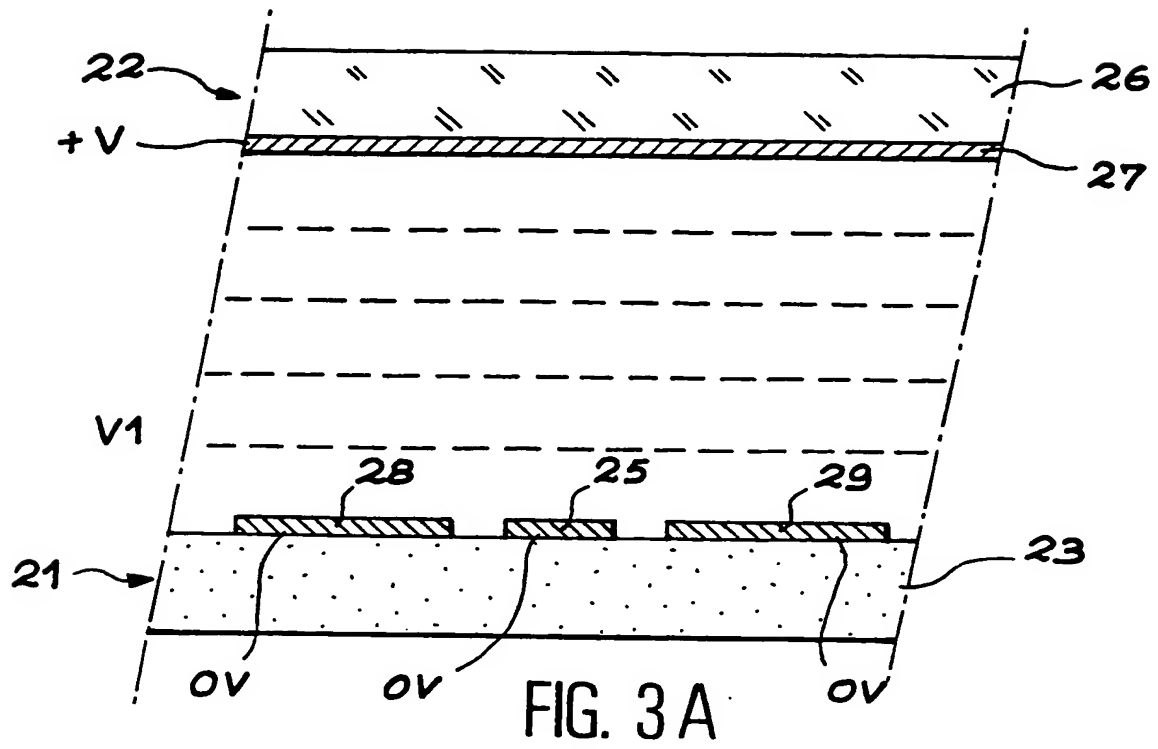
21. Procédé d'utilisation d'un écran de visualisation à émission de champ comprenant au moins une électrode d'anode (37) et au moins une électrode de cathode (35) comprenant un matériau émissif (30) émettant des électrons lorsque le champ électrique au voisinage de l'électrode de cathode (35) dépasse une valeur de seuil, caractérisé en ce qu'il comprend :

- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode d'anode (37) et l'électrode de cathode (35) de manière à obtenir, si cette différence de potentiel était appliquée seule, un champ électrique de valeur inférieure à ladite valeur de seuil,

- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode de cathode (35) et des moyens formant électrode (38,39) et situés à proximité afin d'obtenir, en coopération avec le champ électrique dû à l'application de la différence de potentiel entre les électrodes d'anode (37) et de cathode (35), le dépassement de ladite valeur de seuil.







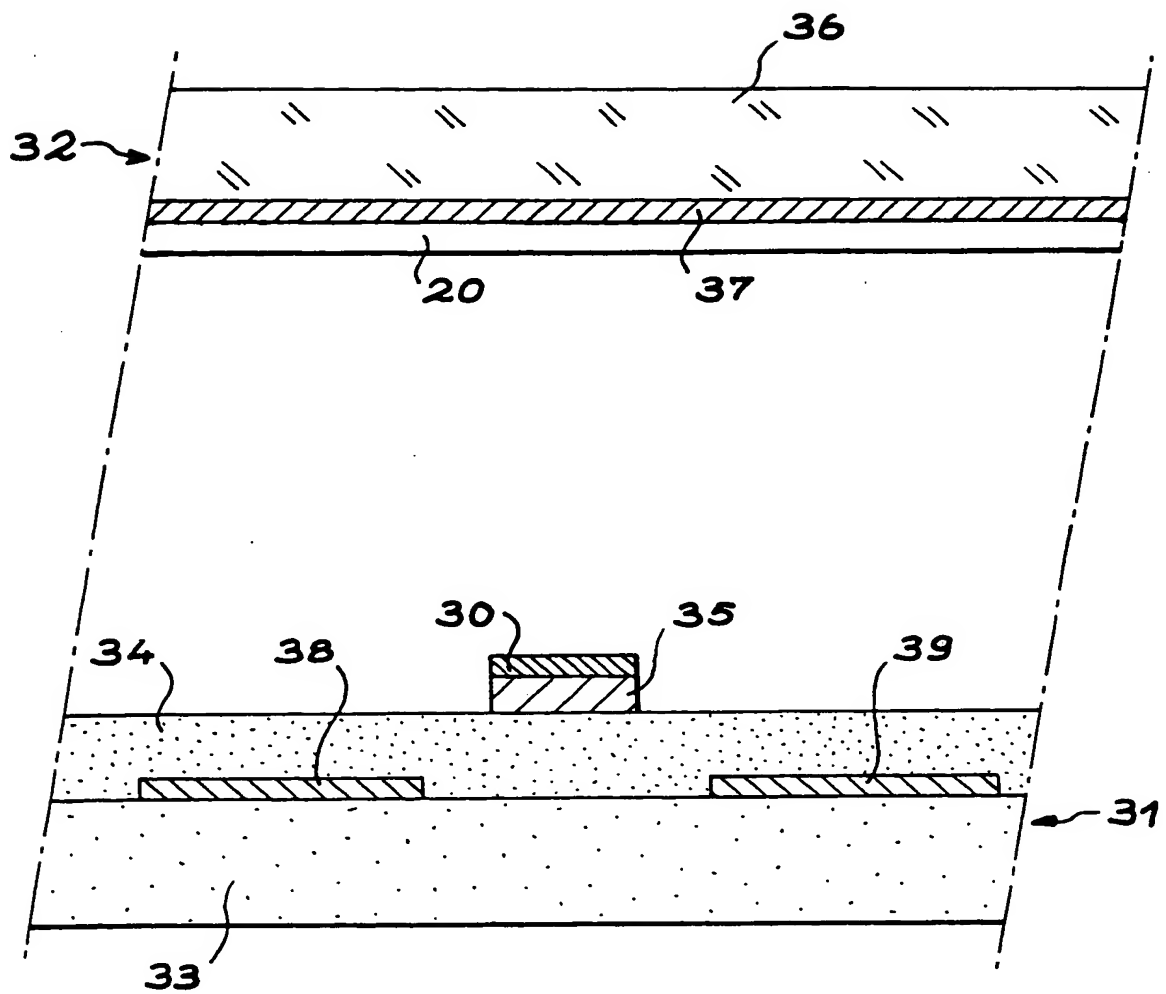


FIG. 4

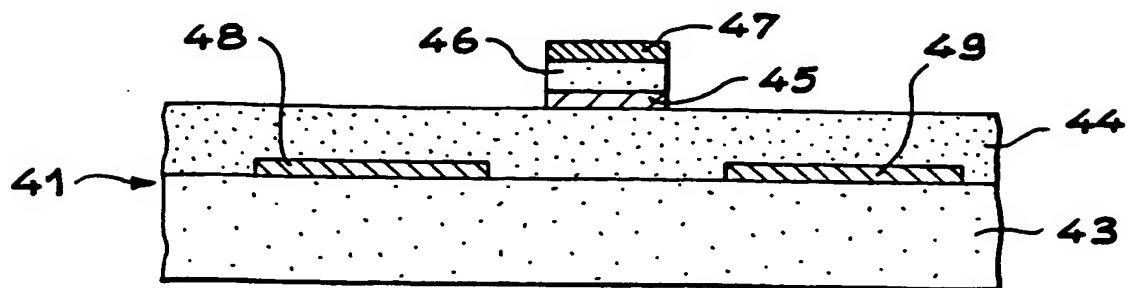


FIG. 5

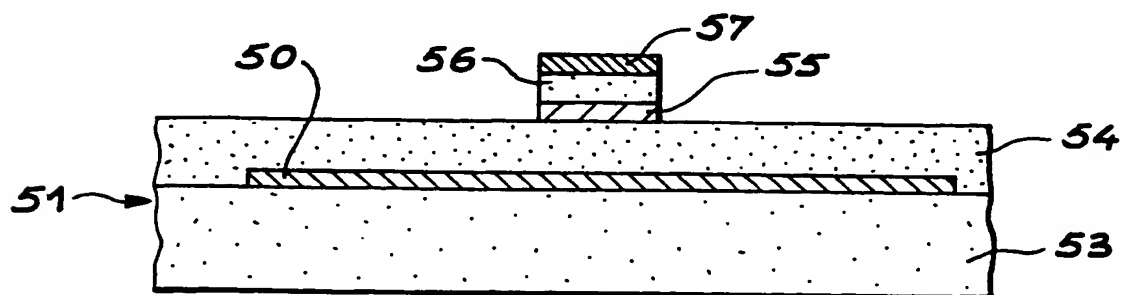


FIG. 6

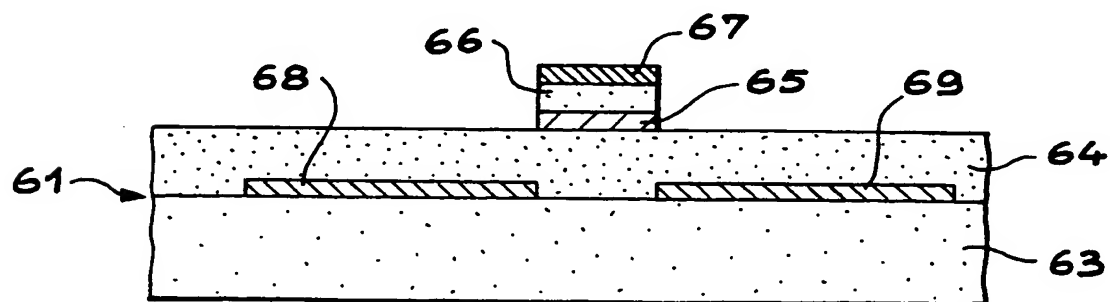


FIG. 7

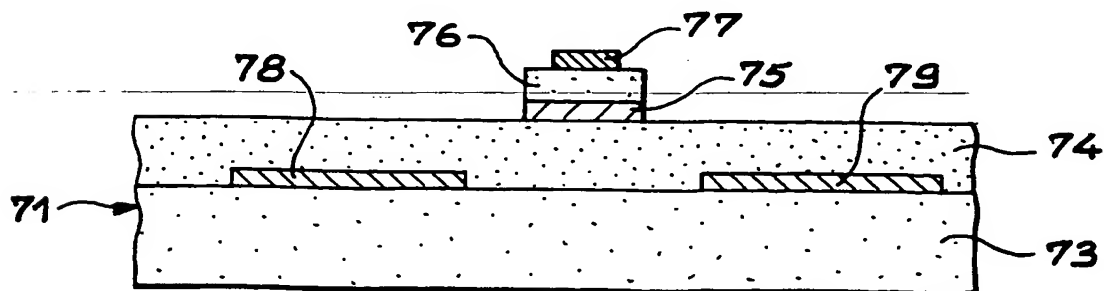


FIG. 8

